

CLIPPEDIMAGE= JP411287141A  
PAT-NO: JP411287141A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11287141 A  
TITLE: CONTROLLER FOR HYBRID TYPE VEHICLE AND IGNITION  
SYSTEM MALFUNCTION  
DETECTING METHOD FOR HYBRID, TYPE VEHICLE INTERNAL  
COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: October 19, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKASHIMA, HIROYUKI	N/A
KIMURA, SHIGEHITO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DENSO CORP	N/A

APPL-NO: JP10088912

APPL-DATE: April 1, 1998

INT-CL (IPC): F02D029/02; B60L011/14 ; F02D017/04 ;  
F02P017/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent discharge of unburned gas due to an abnormal condition (abnormal condition in an ignition system) of an ignition system apparatus for an internal combustion engine.

SOLUTION: In a controller used in a hybrid type vehicle, which is provided with an engine and an electric motor for running, for controlling the engine and the electric motor, fuel injection, which is based on injection control processing, to the engine is prohibited (S540) when an engine non-operation condition, in which fuel injection to the engine is not carried out, is determined (S510: YES), and an ignition command signal is outputted to an ignition system

apparatus of the engine (S550), and then, it is determined whether the ignition system apparatus is operated normally according to the ignition command signal or not (S560). When a normal condition is determined (S560: YES), fuel injection is allowed (S570). If a normal condition is not determined (S560: NO), fuel inject is kept prohibited. Therefore, fuel injection to the engine can be prevented when the ignition system apparatus is in an abnormal condition.

COPYRIGHT: (C) 1999, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-287141

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02

D

K

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

F 0 2 D 17/04

F 0 2 D 17/04

G

F 0 2 P 17/12

F 0 2 P 17/00

N

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平10-88912

(22) 出願日

平成10年(1998)4月1日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 高嶋 博之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 木村 重仁

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

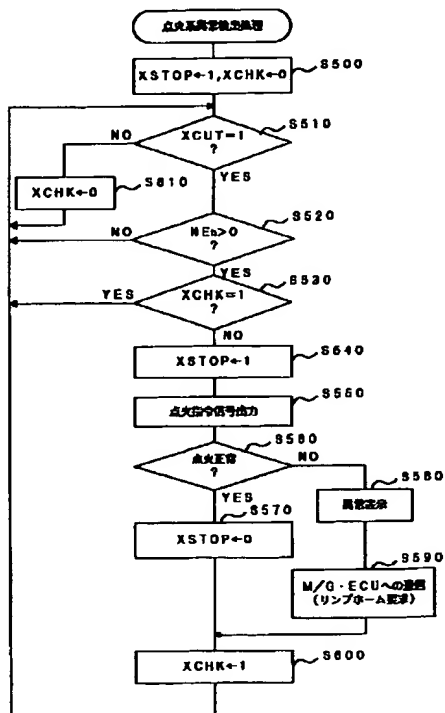
(74) 代理人 弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド型車両の制御装置及びハイブリッド型車両用内燃機関の点火系異常検出方法

(57) 【要約】

【課題】 ハイブリッド型車両において、内燃機関の点火系機器の異常（点火系異常）による未燃焼ガスの放出を確実に防止する。

【解決手段】 走行用にエンジンと電動モータを有したハイブリッド型車両に用いられ、そのエンジンと電動モータを制御する装置において、エンジンへの燃料噴射を実施していない機関非運転状態と判定すると（S510：YES）、噴射制御処理によるエンジンへの燃料噴射を禁止した状態にして（S540）、エンジンの点火系機器へ点火指令信号を出力し（S550）、該点火指令信号に従い点火系機器が正常に動作するか否かを判断する（S560）。そして、正常であれば（S560：YES）燃料噴射を許可し（S570）、そうでなければ（S560：NO）燃料噴射を禁止したままにする。このため、点火系機器が異常であるにも拘らずエンジンへ燃料が噴射されてしまうことを確実に防止できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関と、該内燃機関の出力により駆動される発電機と、該発電機により充電されるバッテリーと、該バッテリーに充電された電力或いは前記発電機からの電力により車輪を駆動するための駆動力を発生する電動機とを有したハイブリッド型車両に用いられ、前記車両の運転状態及び前記バッテリーの充電状態に応じて前記内燃機関と前記電動機とを制御する動力源制御手段を備えたハイブリッド型車両の制御装置において、前記動力源制御手段が前記内燃機関への燃料噴射を実施していない機関非運転状態であるか否かを判定する制御状態判定手段と、  
 該制御状態判定手段により肯定判定されると、前記内燃機関の気筒に点火するための点火系機器へ点火指令信号を出力して、該点火指令信号に従い前記点火系機器が正常に動作するか否かを判断する点火系異常検出手段と、  
 該点火系異常検出手段により前記点火系機器が正常に動作しないと判断された場合に、前記動力源制御手段が前記内燃機関への燃料噴射を行うことを禁止する機関運転禁止手段と、  
 を備えたことを特徴とするハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載のハイブリッド型車両の制御装置において、前記機関運転禁止手段は、前記動力源制御手段が前記内燃機関への燃料噴射を行うことを、前記点火系異常検出手段が動作を開始する直前に禁止し、前記点火系異常検出手段により前記点火系機器が正常に動作すると判断されれば、前記動力源制御手段が前記内燃機関への燃料噴射を行うことを許可すること、  
 を特徴とするハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載のハイブリッド型車両の制御装置において、前記ハイブリッド型車両は、前記車輪を駆動する駆動軸に前記内燃機関の出力と前記電動機の出力とを合成して伝達させる動力伝達機構を有している車両であること、  
 を特徴とするハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項4】 請求項3に記載のハイブリッド型車両の制御装置において、前記制御状態判定手段は、前記機関非運転状態であるか否かを判定することに代えて、前記動力源制御手段が前記内燃機関への燃料噴射を実施しておらず且つ前記内燃機関が前記電動機の出力によって回転させられているモータリング状態であるか否かを判定すること、  
 を特徴とするハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項5】 内燃機関と、該内燃機関の出力により駆

動される発電機と、該発電機により充電されるバッテリーと、該バッテリーに充電された電力或いは前記発電機からの電力により車輪を駆動するための駆動力を発生する電動機とを有したハイブリッド型車両に用いられ、前記内燃機関の気筒に点火するための点火系機器が正常であるか否かを検査する点火系異常検出方法であって、前記内燃機関への燃料噴射が実施されていない時に、前記点火系機器へ点火指令信号を出力して、該点火指令信号に従い前記点火系機器が正常に動作するか否かを判断すること、  
 を特徴とするハイブリッド型車両用内燃機関の点火系異常検出方法。

【請求項6】 請求項5に記載のハイブリッド型車両用内燃機関の点火系異常検出方法において、前記ハイブリッド型車両は、前記車輪を駆動する駆動軸に前記内燃機関の出力と前記電動機の出力とを合成して伝達させる動力伝達機構を有している車両であり、前記内燃機関への燃料噴射が実施されておらず且つ前記内燃機関が前記電動機の出力によって回転させられている時に、前記点火系機器へ点火指令信号を出力して、該点火指令信号に従い前記点火系機器が正常に動作するか否かを判断すること、  
 を特徴とするハイブリッド型車両用内燃機関の点火系異常検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、走行のために内燃機関と電動機（電動モータ）との両方を備えたハイブリッド型車両に関し、特にそのハイブリッド型車両に搭載された内燃機関の点火系機器の異常（点火系異常）を検出するための技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、車両は、内燃機関によって発生させた回転出力を車輪（駆動輪）に伝達して走行しているが、排気ガスや騒音が発生するため、電動モータによって走行するようにした電気自動車提案されている。

【0003】しかし、電気自動車は、バッテリーに予め充電しておいた電力のみを利用するものであるため、航続距離が短いという問題がある。そこで、近年では、内燃機関の出力により発電機を駆動して、その発電電力をバッテリーに充電し、該バッテリーに充電された電力或いは発電機からの電力により電動モータを回転させて、その電動モータの回転出力を駆動輪に伝達するといった具合に、走行のために内燃機関と電動モータとを併用したハイブリッド型車両が実用化されている。

【0004】そして、この種のハイブリッド型車両としては、様々な型式のものが提案されており、内燃機関が発電機の駆動だけを行い電動モータのみにより車輪の駆動を行うシリーズ型のものや、内燃機関と電動モータと

の両方によって車輪に駆動力を与えることが可能なパラレル・シリーズ型のものがある。

【0005】シリーズ型のハイブリッド型車両（以下、SHV車両という）では、内燃機関が駆動系と機械的に切り離されており、停車時（車速＝0時）やバッテリーが十分に充電されている状態での走行中等、発電が不要と見なされる場合には、内燃機関の運転が停止される。そして、走行に伴いバッテリーの充電量が所定量よりも低下すると、内燃機関が別途備えられた始動用モータ等により始動されて運転状態となり、バッテリーへの充電が行われ

【0006】また、パラレル・シリーズ型のハイブリッド型車両（以下、PSHV車両という）では、車輪を駆動する駆動軸に内燃機関の出力と電動モータの出力とを合成して伝達させる電磁クラッチや遊星ギヤユニット等の動力伝達機構を有しており、内燃機関の出力を、発電用だけではなく、電動モータの出力と共に車輪の駆動に直接用いることができるため、エネルギーの伝達効率が良く特に有望視されている。

【0007】そして、こうしたPSHV車両では、通常、停車時には内燃機関と電動モータとの両方の運転が停止され、運転者がアクセルペダルを踏み込むと、最初に電動モータだけが駆動制御されて車両の発進が行われると共に、この状態において、内燃機関は燃料噴射が実施されておらず且つ電動モータの出力によって回転させられているモータリング状態（空回り状態）となる。尚、内燃機関への燃料噴射が実施されていない状態では、その気筒への点火も停止されている。その後、車速が所定値（例えば20km/h）を越えると、内燃機関への燃料噴射及び点火が開始されて、内燃機関がいわゆる「押しがけ」の如く始動することとなり、以後は、車両の走行負荷やバッテリーの充電状態に応じて、内燃機関の出力と電動モータの出力とが制御される。また、車速が所定値を下回ると、内燃機関への燃料噴射及び点火が停止されて、内燃機関が非運転状態（モータリング状態）となり、電動モータの出力のみを用いた走行が行われる。

【0008】ところで、内燃機関において、その気筒に点火するための点火系機器（即ち、点火プラグを含め気筒内に火花を発生させるための機器）に異常が生じると、燃料噴射に伴い排気管から大気中へ未燃焼ガスがそのまま放出されてしまう。このため、従来より、この種のハイブリッド型車両の内燃機関と電動モータを制御する制御装置では、内燃機関のみを搭載している通常車両の場合と同様に、内燃機関への燃料噴射及び点火を実施している機関運転状態において、自己の出力した点火指令信号に従い上記点火系機器が正常に動作しているかをモニタするようにしている。そして、こうした故障診断により異常と判断すると、燃料噴射動作及び点火動作を停止して内燃機関の運転制御を止めるようにしてい

る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の制御装置では、環境汚染の抑制というハイブリッド型車両の本来の目的を達成するのには不十分な面があった。即ち、従来の制御装置では、内燃機関が運転状態にある場合に点火系機器に対する故障診断を行うため、異常と判断して燃料噴射を停止するまでの間は、排出ガスの悪化（未燃焼ガスの放出）を免れることができない。しかも、一般に、この種の故障診断では、誤検出を避けるために、異常と判断した回数が所定回数以上になって初めて、本当に異常が発生していると判断するようにしているため、こうした異常検知の遅れによって、より多くの未燃焼ガスが放出されてしまう。

【0010】特にPSHV車両の場合には、内燃機関の出力軸と電動モータの出力軸とが動力伝達機構によって機械的に結合され、内燃機関は、前述のモータリング状態において、その回転数及び回転タイミングに合った燃料噴射及び点火が実施されることにより「押しがけ」の如く始動される。よって、こうしたPSHV車両での内燃機関の始動時においては、より多くの燃料が噴射されることとなり、点火系機器に異常が生じていると、一層多くの未燃焼ガスを放出してしまう。

【0011】また、上記のような未燃焼ガスの放出は、排出ガスの浄化を目的として車両に装着されている触媒装置に対して、非可逆的な損傷を与える虞もある。本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、ハイブリッド型車両において、内燃機関の点火系機器の異常（点火系異常）による未燃焼ガスの放出を、確実に防止することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段、及び発明の効果】まず、請求項1に記載の本発明の制御装置は、内燃機関と、該内燃機関の出力により駆動される発電機と、該発電機により充電されるバッテリーと、該バッテリーに充電された電力或いは発電機からの電力により車輪を駆動するための駆動力を発生する電動機（電動モータ）とを有したハイブリッド型車両に用いられる。

【0013】そして、本発明の制御装置では、動力源制御手段が、車両の運転状態及び前記バッテリーの充電状態に応じて、内燃機関と電動機とを制御する。例えば、当該制御装置がSHV車両に用いられるのであれば、動力源制御手段は、停車時やバッテリーが十分に充電されている状態での走行時には、内燃機関への燃料噴射や点火を実施せず、電動機の出力のみをアクセルペダルの踏込量や車速等に応じて制御する。そして、走行中にバッテリーの充電量が所定量よりも低下すると、別途備えられた始動用モータによる内燃機関のクランキングと燃料噴射及び点火とを実施して内燃機関を始動させ、更に内燃機関を燃費の最良な運転状態で作動させることにより、バッ

テリへの充電が行われるようにする。

【0014】また、当該制御装置が、請求項3に記載の如く、車輪を駆動する駆動軸に内燃機関の出力と電動機の出力とを合成して伝達させる動力伝達機構を有したPSHV車両に用いられるのであれば、動力源制御手段は、車速が所定値以下の場合には、内燃機関への燃料噴射や点火を実施せず、電動機の出力のみをアクセルペダルの踏込量や車速等に応じて制御する。そして、車速が所定値を越え、燃料噴射及び点火を実施して内燃機関を始動させ、以後はアクセルペダルの踏込量や車速等とバッテリーの充電状態とに応じて、内燃機関の出力と電動機の出力とを最適値に調節する。

【0015】ここで特に、本発明の制御装置では、制御状態判定手段が、動力源制御手段が内燃機関への燃料噴射を実施していない機関非運転状態であるか否かを判定する。そして、この制御状態判定手段により肯定判定されると（つまり、動力源制御手段が内燃機関への燃料噴射を実施していない機関非運転状態であると判定されると）、点火系異常検出手段が、内燃機関の気筒に点火するための点火系機器へ点火指令信号を出力して、その点火指令信号に従い点火系機器が正常に動作するか否かを判断する。そして更に、機関運転禁止手段が、点火系異常検出手段により点火系機器が正常に動作しないと判断された場合に、動力源制御手段が内燃機関への燃料噴射を行うことを禁止する。

【0016】つまり、本発明の制御装置では、ハイブリッド型車両においては走行時でも内燃機関の運転が停止される状態（機関非運転状態）が存在することに着目して、「内燃機関への燃料噴射が実施されていない時に、点火系機器へ点火指令信号を出力して、その点火指令信号に従い点火系機器が正常に動作するか否かを判断する」という請求項5に記載のハイブリッド型車両用内燃機関の点火系異常検出方法を実施するようにしている。そして、点火系機器が異常であると判断すると、動力源制御手段が内燃機関への燃料噴射を行うことを禁止して、内燃機関への燃料噴射が行われないようにしている。

【0017】このような本発明の制御装置によれば、ハイブリッド型車両において、内燃機関を始動させるべく燃料噴射が開始される前に、予め点火系機器の良否を確認することができ、その結果、点火系機器に異常が発生しているにも拘らず内燃機関へ燃料が噴射されてしまうことを未然に防止することができる。よって、点火系機器の異常（点火系異常）に伴い内燃機関から未燃焼ガスが放出されてしまうことを確実に防止でき、ハイブリッド型車両によって得られる環境汚染の抑制効果を、より大きなものにする事ができる。

【0018】特に請求項3に記載の如く、車輪を駆動する駆動軸に内燃機関の出力と電動機の出力とを合成して伝達させる動力伝達機構を有したPSHV車両の場合に

は、前述したように、内燃機関は、電動機の出力によるモータリング状態で燃料噴射及び点火が実施されることにより「押しがけ」の如く始動されるため、この始動時に点火系機器が故障していると、より多くの未燃焼ガスを放出してしまう上に、ドライバビリティも悪化してしまう。

【0019】しかし、本発明の制御装置を、請求項3に記載のようにPSHV車両に用いられれば、点火系機器の異常による未燃焼ガスの放出及びドライバビリティの悪化を、確実に防止することができる。ところで、点火系異常検出手段が動作を開始してから（即ち、点火指令信号を出力してから）点火系機器の正常／異常を判断するまでの間に、万一、動力源制御手段が内燃機関を始動させるべく燃料噴射を行ってしまうと、点火系機器に異常が生じている場合には、若干ではあるものの未燃焼ガスが放出されてしまう。つまり、機関運転禁止手段による禁止動作が行われるまでに噴射された燃料が、未燃焼ガスとして排出されてしまう。

【0020】そこで、機関運転禁止手段を請求項2に記載の如く構成すれば、こうした問題を解決でき、より確実である。即ち、機関運転禁止手段は、動力源制御手段が内燃機関への燃料噴射を行うことを、点火系異常検出手段が動作を開始する直前に禁止し、点火系異常検出手段により点火系機器が正常に動作すると判断されれば、動力源制御手段が内燃機関への燃料噴射を行うことを許可するのである。

【0021】そして、このようにすれば、点火系異常検出手段が動作を開始してから点火系機器の正常／異常を判断するまでの間に、内燃機関へ燃料が噴射されてしまうことがなく、上記若干の未燃焼ガスが放出されてしまう可能性を無くすることができる。尚、点火系異常検出手段により点火系機器が正常に動作すると判断されれば、その後の動力源制御手段による燃料噴射が許可されるが、点火系異常検出手段により点火系機器が正常に動作しないと判断された場合には、動力源制御手段による燃料噴射が禁止されたままとなる。

【0022】一方、本発明の制御装置が、請求項3に記載の如くPSHV車両に用いられる場合には、請求項4に記載のように、制御状態判定手段は、前記機関非運転状態であるか否かを判定することに代えて、動力源制御手段が内燃機関への燃料噴射を実施しておらず且つ内燃機関が電動機の出力によって回転させられているモータリング状態であるか否かを判定するように構成することができる。

【0023】つまり、請求項4に記載の制御装置では、制御状態判定手段によりモータリング状態であると判定されると、点火系異常検出手段が動作することとなり、延いては、「内燃機関への燃料噴射が実施されておらず且つ内燃機関が電動機の出力によって回転させられている時に、点火系機器へ点火指令信号を出力して、該点火

10

20

30

40

50

指令信号に従い点火系機器が正常に動作するか否かを判断する」という請求項6に記載の点火系異常検出方法を実施することとなる。

【0024】そして、このような請求項4に記載の制御装置及び請求項6に記載の点火系異常検出方法によれば、点火系機器の正常/異常を判断するための点火指令信号（故障診断用点火指令信号）を、内燃機関の回転時に出力することとなる。よって、その故障診断用点火指令信号を出力するための処理として、内燃機関を運転するための通常の点火指令信号を出力するための処理と同様のものを用いることができ、有利である。また、その両方の処理を共通化して1つにすることも可能である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について、図面を用いて説明する。まず図1は、本発明が適用された実施形態のハイブリッド型車両を表わす概略構成図である。

【0026】図1に示すように、本実施形態のハイブリッド型車両は、PSHV車両であり、内燃機関としての4気筒エンジン1と、電動モータ或いは発電機として動作する2つのモータ/ジェネレータ（以下、M/Gと記す）3、5と、動力伝達機構としての遊星ギヤユニット7とを備えている。

【0027】そして、エンジン1の出力軸（クランク軸）1aが、遊星ギヤユニット7のリングギヤRに接続され、M/G3のロータから伸びた出力軸3aが、遊星ギヤユニット7のサンギヤSNに接続され、M/G5のロータから伸びた出力軸5aが、遊星ギヤユニット7のキャリアCRに接続されている。また、M/G5の出力軸5aの上記キャリアCRとは反対側は、当該車両の車輪（駆動輪）11R、11Lを駆動する駆動軸8に接続され、その駆動軸8からディファレンシャルギヤ9を介して、両車輪11R、11Lに駆動力が伝達される。

【0028】そして更に、本実施形態のハイブリッド型車両には、M/G3、5の各々が発電機として動作した際に発電された電力が充電されると共に、M/G3、5の各々が電動モータとして動作する際の電力を供給するメインバッテリー12と、M/G3、5の各々を2つのインバータ13、15を介して制御するモータ/ジェネレータ制御装置（以下、M/G・ECUという）17と、このM/G・ECU17との間で制御情報をやり取りしつつエンジン1を制御するエンジン制御装置（以下、エンジンECUという）19とが設けられている。

【0029】尚、インバータ13は、M/G・ECU17からの指令に基づき、メインバッテリー12の直流電力を3相交流電力に変換してM/G3を電動モータとして動作させ、また、M/G・ECU17からの指令に基づき、M/G3を発電機として動作させると共に、その発電された交流電力を直流電力に変換してメインバッテリー12に充電させる。同様に、インバータ15は、M/G

・ECU17からの指令に基づき、メインバッテリー12の直流電力を3相交流電力に変換してM/G5を電動モータとして動作させ、また、M/G・ECU17からの指令に基づき、M/G5を発電機として動作させると共に、その発電された交流電力を直流電力に変換してメインバッテリー12に充電させる。但し、2つのM/G3、5のうちの一方が電動モータとして動作し、他方が発電機として動作する場合には、電動モータとして動作する方のM/Gは、メインバッテリー12のみならず発電機として動作する方のM/Gからの電力によっても駆動される。

【0030】一方、エンジン1の吸気経路21には、エンジン1の吸入空気量（延いては、エンジン1の出力）を調節するためのスロットル弁23が設けられており、そのスロットル弁23の開度（以下、スロットル開度という）は、アクチュエータとしてのDCモータ25により調節されるようになっている。

【0031】また、エンジン1の周辺には、エンジンECU19からの駆動信号に従って各気筒に燃料を噴射するインジェクタ（電磁式燃料噴射弁）27と、エンジンECU19からの点火指令信号に従い各気筒に点火するための点火系機器29とが設けられている。尚、インジェクタ27と点火系機器29は、実際にはエンジン1の各気筒毎に夫々対応して設けられているが、図1では1つのみ示している。

【0032】また更に、エンジン1には、その出力軸1aの回転角度、即ちエンジン1のクランク軸の回転角度（以下、クランク回転角度という） $\theta_C$ や、エンジン1の実際の回転数（以下、実回転数という） $NE_n$ を検出するための回転角センサ31が設けられており、この回転角センサ31からの信号は、エンジンECU19に入力されている。

【0033】一方、M/G3、5の各々には、ロータのステータに対する相対回転角度（以下、ロータ回転角度という） $\theta_R$ や、ロータの回転数を検出するためのロータ位置検出センサ33、35が設けられており、各ロータ位置検出センサ33、35からの信号は、M/G・ECU17に入力されている。

【0034】また、本実施形態のハイブリッド型車両には、メインバッテリー12の実際の電圧Vを検出するための電圧センサ37と、メインバッテリー12に流れる実際の電流Iを検出するための電流センサ39とが設けられており、両センサ37、39からの信号も、M/G・ECU17に入力されている。

【0035】また更に、図示はされていないが、M/G・ECU17には、車両運転者により操作されるアクセルペダルの踏込量（以下、アクセル踏込量という）PAを検出するアクセルセンサ、当該車両の走行速度（即ち、車速）vを検出する車速センサ、及び車両のブレーキペダルが操作されたことを検出するブレーキセンサな

ど、当該車両の運転状態を検出するための各種センサからの信号も入力されている。

【0036】尚、本実施形態では、メインバッテリー12の直流電圧が、DC/DCコンバータ41により所定の電源電圧（例えば12V）に降圧されてサブバッテリー43に供給される。そして、M/G・ECU17及びエンジンECU19は、車両のイグニッションスイッチ45（図2参照）がオンされると、上記サブバッテリー43からの電力により動作するようになっている。

【0037】また、点火系機器29は、図2に示すように、エンジン1の気筒内に火花を発生させる点火プラグ47と、サブバッテリー43からイグニッションスイッチ45を介して供給される電力を、点火プラグ47の点火用電力に変換するためのイグニッションコイル49と、エンジンECU19からの点火指令信号IGtに応じてイグニッションコイル49に上記点火用電力を発生させると共に、点火プラグ47による点火が正常になされたと見なされる場合に、エンジンECU19へ点火正常信号IGfを返すイグナイタ51とからなる。

【0038】そして、イグナイタ51は、イグニッションコイル49の1次コイルに電流（1次電流）I1を流すためのトランジスタ51aと、エンジンECU19からの点火指令信号IGtに応じてトランジスタ51aをオンさせるドライブ回路51bと、イグニッションコイル49の1次電流I1の電流経路に設けられた電流検出用抵抗器51cと、電流検出用抵抗器51cに流れる上記1次電流I1を検出すると共に、その1次電流I1を一定値に制御する定電流制御回路51dと、定電流制御回路51dにより設定値以上の1次電流I1が流れたことが検出されると、エンジンECU19へ上記点火正常信号IGfを出力する点火モニタ回路51eと、定電流制御回路51dにより1次電流I1が規定時間以上流れ続けていることが検出されると、何等かの原因で点火指令信号IGtが出力されたままになったと判断して、トランジスタ51aを強制的にオフさせるロック防止回路51fとから構成されている。

【0039】このため点火系機器29では、エンジンECU19からの点火指令信号IGtに応じて、イグナイタ51のトランジスタ51aがオン/オフされる。そして、トランジスタ51aがオンすると、イグニッションコイル49に1次電流I1が流れ、次いでトランジスタ51aがオフすると、イグニッションコイル49の2次コイルに高電圧が発生して、その高電圧が点火プラグ47に供給される。すると、点火プラグ47に火花が発生して、気筒への点火が行われる。また、上記の如くイグニッションコイル49に1次電流I1が流れると、イグナイタ51の点火モニタ回路51eからエンジンECU19へ、点火正常信号IGfが出力される。

【0040】これに対して、例えばイグニッションコイル49やイグナイタ51が故障していたり、配線が切れ

ている場合には、イグナイタ51からエンジンECU19へ点火正常信号IGfが出力されなくなる。よって、エンジンECU19は、点火指令信号IGtを出力したにも拘らず、イグナイタ51から点火正常信号IGfが返って来ない場合には、気筒への点火が不能である（つまり、点火系機器29が正常に動作しない）と判断することができる。

【0041】このような本実施形態のハイブリッド型車両においては、メインバッテリー12を電力源とするM/G5の出力軸5aから駆動軸8及びディファレンシャルギヤ9を介して車輪11R、11Lに駆動力が伝達されるのであるが、M/G5の出力軸5aは、前述したように、遊星ギヤユニット7を介してM/G3及びエンジン1の各出力軸3a、1aに接続されているため、車輪11R、11Lへの駆動力或いは車輪11R、11Lからの減速力は、各M/G3、5とエンジン1とに分担される。換言すれば、エンジン1の出力と各M/G3、5の出力とが、遊星ギヤユニット7により合成されて、駆動軸8及びディファレンシャルギヤ9を介し車輪11R、11Lに伝達される。

【0042】そこで、M/G・ECU17が、メインバッテリー12の充電状態及び遊星ギヤユニット7のギヤ比や、車速センサ及びアクセルセンサ等から検出される車両の運転状態（車速vやアクセル踏込量PA等）に基づき、各M/G3、5の回転数と出力トルク（電動モータとして動作する際の出力トルク及び発電機として動作する際の回生トルク）を決定して、各M/G3、5への3相交流電流をインバータ13、15により制御すると共に、エンジン1の目標出力（即ち、目標トルクTRQm及び目標回転数NEm）を該エンジン1の燃費及びエミッションが最良となるように決定し、更に、M/G・ECU17は、エンジン1の出力軸1aに上記決定した目標トルクTRQmが負荷として加わるように、M/G3、5の出力を制御する。

【0043】また、エンジンECU19は、M/G・ECU17から指令される上記目標出力に応じて、エンジン1に対する燃料噴射制御及び点火時期制御を行うと共に、回転角センサ31からの信号に基づき検出されるエンジン1の実回転数NE nが、M/G・ECU17から指令される上記目標回転数NEmとなるように、DCモータ25を駆動してスロットル開度を制御し、これにより、エンジン1の出力がM/G・ECU17により決定された目標出力に制御される。

【0044】そして、このようなM/G・ECU17及びエンジンECU19の動作により、各M/G3、5及びエンジン1は、次のように制御される。即ち、M/G・ECU17及びエンジンECU19は、停車時（車速v=0時）には、エンジン1の運転及びM/G3、5の作動を停止させ、アクセルペダルが踏み込まれたことを検知すると、最初にM/G3、5の両方又は一方を電動

モータとして動作させて、その出力により車両を発進させる。尚、この状態において、エンジン1は、燃料噴射が実施されておらず且つM/G3, 5の出力によって回転させられているモータリング状態となる。

【0045】そして、車速vが所定値（本実施形態では20km/h）を越えると、エンジン1への燃料噴射及び点火を開始して、エンジン1を「押しがけ」の如く始動させ、以後は、エンジン1とM/G3, 5とを、様々な電力収支パターンで制御する。

【0046】例えば、メインバッテリー12が所定量以上充電されており且つ走行負荷が小さければ、M/G5を電動モータとして動作させて該M/G5の出力により車両を走行させると共に、エンジン1の出力を用いM/G3を発電機として動作させて、該M/G3によりメインバッテリー12を充電させる。そして、この状態で、走行負荷が大きくなると、M/G5の出力で不足する駆動力を、エンジン1の出力で補填させる。一方、メインバッテリー12が所定量以上放電して充電電力が減少している場合には、エンジン1の出力でM/G5を介して車両を走行させると共に、エンジン1の残りの出力を利用してM/G3によりメインバッテリー12を充電させる、といった制御を行うこともある。

【0047】また、車速vが20km/hを下回ると、エンジン1への燃料噴射及び点火を停止して、エンジン1を非運転のモータリング状態にし、M/G3, 5の両方又は一方の出力のみにより車両を走行させる。そこで次に、M/G・ECU17とエンジンECU19とで夫々実行される処理について、図3～図7を用いて説明する。

【0048】まず、M/G・ECU17は、イグニッションスイッチ45がオンされて動作を開始すると、エンジン1の目標出力（目標トルクTRQm及び目標回転数NEm）を設定すると共に両M/G3, 5を制御するために、図3の処理を繰り返し実行する。但し、図3は、両M/G3, 5のうち、M/G3を制御する処理部分について詳細に示しているため、M/G5を制御するための処理については後述する。

【0049】図3に示すように、M/G・ECU17が処理の実行を開始すると、まずステップ（以下、単に「S」と記す）S100にて、メインバッテリー12の充放電収支Pnを算出する。尚、この充放電収支Pnは、電圧センサ37と電流センサ39からの信号に基づき検出されるメインバッテリー12の電圧Vと電流Iとの積を、当該処理を前回実行してから今回実行するまでの時間で積分することにより算出する。

【0050】そして、続くS110にて、アクセルセンサや車速センサ等からの信号に基づき、アクセル踏込量PAや車速v等の車両の運転状態を検出する。次に、続くS120にて、上記S100で算出した充放電収支Pn（つまり、メインバッテリー12の充電状態）と、上記

S110で検出したアクセル踏込量PAや車速v等の車両の運転状態とに応じて、例えば、アクセル踏込量PAが大きいくほど、また、メインバッテリー12の充電量が少ないほど、エンジン1の出力が大きくなるように、エンジン1の目標出力を設定する。そして更に、この設定した目標出力を達成するためのエンジン1の目標トルクTRQmと目標回転数NEmを、図4に示す最良燃費・エミッション曲線Hに基づき設定し、その設定した目標トルクTRQmと目標回転数NEmを、エンジンECU19へ送信する。

【0051】すると、エンジンECU19は、後述する処理を実行することにより、当該M/G・ECU17からの上記目標トルクTRQmと目標回転数NEmに基づき、エンジン1の制御を行うこととなる。ここで、図4に示す最良燃費・エミッション曲線Hは、エンジン1の燃費及びエミッションが最良となる該エンジン1の出力トルク（TRQ）と回転数（NE）との関係を表すものであり、M/G・ECU17内の図示しないROMにデータ化して記憶されている。そして、上記S120では、設定した目標出力を達成可能な最良燃費・エミッション曲線H上の出力トルクと回転数を、目標トルクTRQmと目標回転数NEmとして設定する。尚、図4における曲線Gは、エンジン1の等燃料消費率曲線（等燃費曲線）であり、図4にて中心に位置する曲線Gほど、燃費が良好なことを示している。

【0052】そして、M/G・ECU17は、続くS130にて、上記S120で設定した目標出力が「0」であるか否かを判定し、目標出力が「0」であれば、次のS140にて、エンジンECU19へ、エンジン1に対する燃料噴射及び点火を停止するか否かを指示するための噴射・点火カット要求XCUTを、停止を指示する方のオン状態（論理値1）にして送信する。また逆に、上記S120で設定した目標出力が「0」でなければ、S145に移行して、エンジンECU19へ、噴射・点火カット要求XCUTを、停止を指示しない方のオフ状態（論理値0）にして送信する。

【0053】つまり、車速vが20km/h以下である場合には、前述したようにエンジン1への燃料噴射及び点火を行わないため、上記S120で設定されるエンジン1の目標出力は「0」となる。そして、このような場合には、エンジンECU19へ、噴射・点火カット要求XCUTをオン状態にして送信するのである。

【0054】そして、M/G・ECU17は、上記S140かS145の処理を行った後、以下のS150～S195を実行することにより、M/G3について、電力効率を決定する励磁電流と、出力トルクを決定するトルク電流とを算出すると共に、その励磁電流とトルク電流に応じた3相交流電流をM/G3の励磁コイルに与えて、M/G3の回転を制御する。

【0055】即ち、まずS150にて、上記S100で

10

20

30

40

50

算出した充放電収支 $P_n$ と上記S110で検出したアクセル踏込量 $PA$ や車速 $v$ 等の車両の運転状態とを、予めROMに記憶された関数 $f_1$ に代入することにより、 $M/G3$ の目標回転数 $NM_m$ を算出し、続くS160にて、上記S100で算出した充放電収支 $P_n$ と、上記S110で検出したアクセル踏込量 $PA$ や車速 $v$ 等の車両の運転状態と、上記S150で算出した目標回転数 $NM_m$ とを、予めROMに記憶された関数 $f_2$ に代入することにより、 $M/G3$ の目標トルク電流 $I_{Qm}$ を算出する。尚、上記関数 $f_1$ 、 $f_2$ は、遊星ギヤユニット7のギヤ比やメインバッテリー12の電力容量等に基づき設定されている。

【0056】そして、続くS170にて、ロータ位置検出センサ33からの信号に基づき、 $M/G3$ の実際の回転数（ロータ回転数） $NM_n$ を検出し、更に続くS180にて、上記S170で検出した $M/G3$ の回転数 $NM_n$ を、予めROMに記憶された関数 $f_3$ に代入することにより、 $M/G3$ の制御に用いる制御励磁電流 $I_{Ms}$ を算出する。

【0057】次に、S190にて、ロータ位置検出センサ33からの信号に基づき、 $M/G3$ のロータ回転角度 $\theta_R$ を検出する。そして、続くS195にて、上記S180で算出した $M/G3$ の制御励磁電流 $I_{Ms}$ と、上記S160で算出した $M/G3$ の目標トルク電流 $I_{Qm}$ と、上記S190で検出した $M/G3$ のロータ回転角度 $\theta_R$ とに基づき、 $M/G3$ に供給すべき3相交流電流を演算し、その3相交流電流が $M/G3$ に供給されるように、インバータ13へ指令を与える。そして、その後、上記S100の処理へ戻る。

【0058】尚、特に図示はしていないが、 $M/G \cdot ECU17$ は、 $M/G5$ を制御するために、図3のS150～S195と同様の処理を、 $M/G5$ についても実行している。具体的に説明すると、まず、上記S100で算出した充放電収支 $P_n$ と上記S110で検出したアクセル踏込量 $PA$ や車速 $v$ 等の車両の運転状態とを、予めROMに記憶された関数 $f_1'$ に代入することにより、 $M/G5$ の目標回転数 $NM_m$ を算出し、更に、上記S100で算出した充放電収支 $P_n$ と、上記S110で検出したアクセル踏込量 $PA$ や車速 $v$ 等の車両の運転状態と、上記算出した $M/G5$ の目標回転数 $NM_m$ とを、予めROMに記憶された関数 $f_2'$ に代入することにより、 $M/G5$ の目標トルク電流 $I_{Qm}$ を算出する。

【0059】次に、ロータ位置検出センサ35からの信号に基づき、 $M/G5$ の実際の回転数（ロータ回転数） $NM_n$ を検出し、その検出した $M/G5$ の回転数 $NM_n$ を、予めROMに記憶された関数 $f_3'$ に代入することにより、 $M/G5$ の制御励磁電流 $I_{Ms}$ を算出する。

【0060】そして、ロータ位置検出センサ35からの信号に基づき $M/G5$ のロータ回転角度 $\theta_R$ を検出し、その検出したロータ回転角度 $\theta_R$ と、上記算出した $M/$

$G5$ の制御励磁電流 $I_{Ms}$ 及び目標トルク電流 $I_{Qm}$ とに基づき、 $M/G5$ に供給すべき3相交流電流を演算して、その3相交流電流が $M/G5$ に供給されるように、インバータ15へ指令を与える。

【0061】一方、エンジン $ECU19$ は、イグニッションスイッチ45がオンされて動作を開始すると、エンジン1の出力を $M/G \cdot ECU17$ により決定された目標出力に制御するために、図5の処理を所定時間毎に繰り返し実行する。即ち、まずS200にて、 $M/G \cdot ECU17$ から前述の如く送信されて来る目標回転数 $NE_m$ 及び目標トルク $TR_{Qm}$ を受信し、続くS210にて、回転角センサ31からの信号に基づき、エンジン1の実回転数 $NE_n$ を検出する。

【0062】そして、続くS220にて、S210で検出したエンジン1の実回転数 $NE_n$ が、上記S200で受信した目標回転数 $NE_m$ となるように、DCモータ25を駆動してスロットル開度を制御する。そして更に、続くS230とS240にて、上記S200で受信した目標トルク $TR_{Qm}$ や、上記S220で制御している現在のスロットル開度（延いては、エンジン1の吸入空気量）及びエンジン1の実回転数 $NE_n$ 等に基づき、エンジン1の点火時期と燃料噴射量を夫々演算し、その後、当該処理を一旦終了する。

【0063】尚、上記S200の実行時に、 $M/G \cdot ECU17$ から新たな目標回転数 $NE_m$ 及び目標トルク $TR_{Qm}$ が送信されていない場合には、そのままS210に進み、前回に受信した最新の目標回転数 $NE_m$ 及び目標トルク $TR_{Qm}$ を用いて、S220～S240の処理を実行する。

【0064】また、エンジン $ECU19$ は、回転角センサ31からの信号によって検出されるクランク回転角度 $\theta_C$ が所定角度となる毎に、図6(A)の点火制御処理と図6(B)の噴射制御処理とを夫々実行して、上記S230、S240で算出した点火時期と燃料噴射量に基づき、エンジン1に対する点火と燃料噴射を実施する。

【0065】即ち、図6(A)に示すように、エンジン $ECU19$ は、点火制御処理の実行を開始すると、まずS300にて、 $M/G \cdot ECU17$ から前述の如く送信されて来る噴射・点火カット要求 $XCUT$ がオン状態（論理値1）であるか否かを判定し、噴射・点火カット要求 $XCUT$ がオン状態でない場合には、続くS310にて、エンジン1に対する燃料噴射及び点火を禁止するか否かを示す運転禁止フラグ $XSTOP$ が、禁止を示すオン状態（論理値1）であるか否かを判定する。

【0066】そして、運転禁止フラグ $XSTOP$ がオン状態でなければ、続くS320にて、図5のS230で算出した点火時期が到来した時に点火系機器29のイグナイタ51へ点火指令信号 $IG_t$ を出力して、エンジン1に対する点火を実施し、その後、当該点火制御処理を終了する。

【0067】これに対して、上記300で噴射・点火カット要求XCUTがオン状態であると判定した場合（S300：YES）、或いは、上記S310で運転禁止フラグXSTOPがオン状態であると判定した場合（S310：YES）には、エンジン1に対する点火を実施することなく、当該点火制御処理をそのまま終了する。また、図6（B）に示すように、エンジンECU19は、噴射制御処理の実行を開始すると、まずS400にて、M/G・ECU17からの噴射・点火カット要求XCUTがオン状態（論理値1）であるか否かを判定し、噴射・点火カット要求XCUTがオン状態でない場合には、続くS410にて、運転禁止フラグXSTOPがオン状態（論理値1）であるか否かを判定する。

【0068】そして、運転禁止フラグXSTOPがオン状態でなければ、続くS420にて、図5のS240で算出した燃料噴射量に相当する時間だけインジェクタ27へ駆動信号を出力して、エンジン1に対する燃料噴射を実施し、その後、当該噴射制御処理を終了する。

【0069】これに対して、上記400で噴射・点火カット要求XCUTがオン状態であると判定した場合（S400：YES）、或いは、上記S410で運転禁止フラグXSTOPがオン状態であると判定した場合（S410：YES）には、エンジン1に対する燃料噴射を実施することなく、当該噴射制御処理をそのまま終了する。

【0070】一方更に、エンジンECU19は、点火系機器29の故障診断を行うと共に、その故障診断による異常検出時にフェイルセーフ動作を行うために、図7に示す点火系異常検出処理を実行している。即ち、図7に示すように、エンジンECU19は、イグニッションスイッチ45がオンされて動作を開始すると、まずS500にて、前述した点火制御処理のS310及び噴射制御処理のS410で参照される運転禁止フラグXSTOPをオン状態（論理値1）に初期設定して、エンジン1に対する燃料噴射及び点火の実施を禁止すると共に、点火系機器29の故障診断を完了したか否かを示す故障診断完了フラグXCHKを、未完了を示すオフ状態（論理値0）に初期設定する。

【0071】次に、S510にて、M/G・ECU17からの噴射・点火カット要求XCUTがオン状態であるか否かを判定し、噴射・点火カット要求XCUTがオン状態であれば、図6の点火制御処理及び噴射制御処理によりエンジン1への燃料噴射及び点火が実施されていない機関非運転状態であると判断して、S520に進む。そして、このS520にて、エンジン1が回転しているか否か（即ち、エンジン1の実回転数NE<sub>n</sub>が「0」よりも大きいかな否か）を判定する。

【0072】尚、エンジン1が回転しているか否かは、回転角センサ31からの信号に基づいて判定しても良いし、また、M/G・ECU17側から、エンジン1が回

転中であるか否かを示す情報を提供してもらい、その情報に基づいて判定するようにしても良い。つまり、M/G・ECU17は、自己が制御しているM/G3、5の回転状態から、エンジン1が回転しているか否かを判断できるからである。

【0073】ここで、上記S520でエンジン1が回転していると判定した場合には、エンジン1への燃料噴射及び点火が実施されておらず且つエンジン1がM/G3、5の出力によって回転させられているモータリング状態であると判断して、S530に進み、故障診断完了フラグXCHKがオン状態（論理値1）であるか否かを判定する。

【0074】そして、故障診断完了フラグXCHKがオン状態でなければ（オフ状態であれば）、点火系機器29の故障診断を完了していないと判断して、S540に進み、運転禁止フラグXSTOPをオン状態に設定した後、続くS550にて、各気筒の点火系機器29のイグナイタ51へ点火指令信号IG<sub>t</sub>を1回ずつ出力する。尚、このS550での点火指令信号IG<sub>t</sub>の出力は、点火制御処理のS320と同様に、エンジン1のクランク回転角度θ<sub>C</sub>に同期したタイミングで各気筒毎に順次行う。

【0075】そして更に、続くS560にて、上記S550で出力した点火指令信号IG<sub>t</sub>に対応して、各気筒のイグナイタ51から点火正常信号IG<sub>f</sub>が返って来たか否かを判定することにより、点火系機器29が点火指令信号IG<sub>t</sub>に従い正常に動作するか否かを判断し、点火系機器29が正常であると判断した場合には、次のS570に進む。そして、このS570にて、運転禁止フラグXSTOPをオフ状態（論理値0）に設定して、点火制御処理及び噴射制御処理の実行によるエンジン1への燃料噴射及び点火を許可する。

【0076】これに対して、上記S560で点火系機器29が正常でないと判断した場合（つまり、イグナイタ51から点火正常信号IG<sub>f</sub>が返って来なかった場合）には、S580に移行して、車両のメータパネル内に配置された異常警告灯を点灯させたり、車室内のディスプレイにエンジン1の異常を報知するためのメッセージを表示する、といった異常表示処理を行い、続くS590にて、M/G・ECU17へリンプホーム要求を送信する。尚、リンプホーム要求とは、M/G・ECU17の動作モードを、M/G3、5の出力だけで車両を走行させるフェイルセーフ時の制御モード（リンプホームモード）へ移行させるための要求である。

【0077】そして、上記S590でM/G・ECU17へリンプホーム要求を送信した後、或いは、上記S570で運転禁止フラグXSTOPをオフ状態に設定した後、S600に移行して、故障診断完了フラグXCHKをオン状態に設定し、その後、S510に戻る。

【0078】また、上記S510でM/G・ECU17

からの噴射・点火カット要求XCUTがオン状態でないと判定した場合には(S510:NO)、S610に移行して、故障診断完了フラグXCHKをオフ状態に設定し、その後、再びS510に戻る。

【0079】一方、上記S520でエンジン1が回転していないと判定した場合、或いは、上記S530で故障診断完了フラグXCHKがオン状態であると判定した場合には、そのままS510に戻る。そして、このような図7の点火系異常検出処理により、本実施形態のハイブリッド型車両では、エンジン1の点火系機器29に対する故障診断が以下のように実施されることとなる。

【0080】まず、車速vが20km/h以下である場合には、M/G・ECU17からエンジンECU19への噴射・点火カット要求XCUTがオン状態となるため、イグニッションスイッチ45のオンに伴い図7の点火系異常検出処理の実行が開始された直後には、S510にて、噴射・点火カット要求XCUTがオン状態である(即ち、図6の噴射制御処理及び点火制御処理によりエンジン1への燃料噴射及び点火が実施されていない機関非運転状態である)と肯定判定されることとなる(S510:YES)。

【0081】そして、運転者によりアクセルペダルが踏み込まれて、電動モータとして駆動制御されるM/G3、5の両方又は一方の出力により車両が発進し、エンジン1がモータリング状態になると、S520にて、エンジン1が回転していると肯定判定される(S520:YES)。

【0082】ここで、S520で最初に肯定判定された時点において、故障診断完了フラグXCHKはS500での初期設定によりオフ状態となっているため、S530にて否定判定される(即ち、点火系機器29の故障診断を完了していないと判定される)。

【0083】すると、まずS540にて、運転禁止フラグXSTOPがオン状態に設定され、これにより、仮にM/G・ECU17からエンジンECU19への噴射・点火カット要求XCUTがオフ状態に変化しても、図6の噴射制御処理及び点火制御処理にてエンジン1への燃料噴射(S420)及び点火(S320)が実施されることが禁止される。

【0084】次いで、S550及びS560の処理により、点火系機器29に対する故障診断が行われる。即ち、各気筒の点火系機器29のイグニタ51へ点火指令信号IGtが1回ずつ出力され(S550)、その点火指令信号IGtに対応して各気筒のイグニタ51から点火正常信号IGfが返って来れば、点火系機器29が正常であると判断される(S560:YES)。そして、このように正常と判断された場合には、運転禁止フラグXSTOPがオフ状態に設定され(S570)、これにより、M/G・ECU17からエンジンECU19への噴射・点火カット要求XCUTがオフ状態となった

際の、図6の噴射制御処理及び点火制御処理によるエンジン1への燃料噴射及び点火が許可される。

【0085】また、S550で出力した点火指令信号IGtに対応して各気筒のイグニタ51から点火正常信号IGfが返って来なければ、点火系機器29が異常であると判断されて(S560:NO)、異常表示(S580)と、M/G・ECU17へのリンパホーム要求の送信(S590)とが行われるが、このように異常と判断された場合には、運転禁止フラグXSTOPがオン状態のままとなる。よって、その後、M/G・ECU17からエンジンECU19への噴射・点火カット要求XCUTがオフ状態になったとしても、図6の噴射制御処理及び点火制御処理によるエンジン1への燃料噴射及び点火は禁止される。

【0086】このようにして点火系機器29に対する故障診断が完了すると、S600にて、故障診断完了フラグXCHKがオン状態に設定されるため、次回に、S510とS520との両方で肯定判定されても、S530で肯定判定されて(即ち、故障診断を完了したと判定されて)、点火系機器29の故障診断は行われない。

【0087】一方、その後、車速vが20km/hを越えて、M/G・ECU17からエンジンECU19への噴射・点火カット要求XCUTがオン状態からオフ状態になると、S510で否定判定され(S510:NO)、S610で故障診断完了フラグXCHKがオフ状態に設定される。よって、噴射・点火カット要求XCUTがオン状態からオフ状態になると、S510とS610との処理が繰り返されると共に、前回の故障診断により点火系機器29が正常であると判断されているならば(S560:YES、S570)、図6の噴射制御処理及び点火制御処理によってエンジン1への燃料噴射及び点火が実施されることとなる。

【0088】そして、その後、車速vが20km/h以下となり、M/G・ECU17からエンジンECU19への噴射・点火カット要求XCUTがオフ状態からオン状態になると、再びS510とS520とで肯定判定されると共に、S530で否定判定され、S540以降の処理により点火系機器29に対する故障診断が行われることとなる。

【0089】つまり、図7の点火系異常検出処理では、エンジン1がモータリング状態になった時毎(詳しくは、イグニッションスイッチ45がオンされて最初にモータリング状態になった時と、燃料噴射及び点火の実施されている機関運転状態からモータリング状態に変化した時毎)に、点火系機器29の故障診断を1回ずつ行うようにしている。

【0090】尚、本実施形態では、M/G・ECU17で実行される図3の処理と、エンジンECU19で実行される図5及び図6の処理が、動力源制御手段に相当している。そして、図7の点火系異常検出処理の中で、S

510及びS520が、制御状態判定手段に相当し、S550及びS560が、点火系異常検出手段に相当し、S540及びS570が、機関運転禁止手段に相当している。

【0091】以上詳述したように、本実施形態のM/G・ECU17及びエンジンECU19では、エンジン1への燃料噴射を実施していない機関非運転状態の時に(S510: YES)、点火系機器29へ点火指令信号IGtを出力して(S550)、その点火指令信号IGtに従い点火系機器29が正常に動作するか否かを判断し(S560)、点火系機器29が異常であると判断した場合には、エンジン1への燃料噴射の実施を禁止するようにしている(S540、S560: NO)。

【0092】よって、本実施形態のECU17、19によれば、ハイブリッド型車両において、エンジン1を始動させるべく燃料噴射が開始される前に、予め点火系機器29の良否を確認することができ、その結果、点火系機器29に異常が発生しているにも拘らずエンジン1へ燃料が噴射されてしまうことを未然に防止することができる。従って、点火系機器29の異常(点火系異常)に伴いエンジン1から未燃焼ガスが放出されてしまうことを確実に防止でき、ハイブリッド型車両によって得られる環境汚染の抑制効果を、より大きなものにすることができる。

【0093】特に、本実施形態の如きPSHV車両の場合には、前述したように、エンジン1はM/G3、5の出力によるモータリング状態で燃料噴射及び点火が実施されることにより「押しがけ」の如く始動されるため、この始動時に点火系機器29が故障していると、より多くの未燃焼ガスを放出してしまう上に、ドライバビリティも悪化してしまう。しかし、本実施形態のECU17、19によれば、点火系機器29の異常による未燃焼ガスの放出及びドライバビリティの悪化を、確実に防止することができるのである。

【0094】また、本実施形態では、エンジン1がモータリング状態の時に(S510及びS520: YES)、点火系機器29へ故障診断のための点火指令信号IGtを出力するようにしているため、その故障診断用の点火指令信号IGtを、通常運転時の点火指令信号IGtを出力するための図6(A)のS320と同様に、エンジン1のクランク回転角度 $\theta C$ に同期したタイミングで出力することができ、有利である。つまり、故障診断用の点火指令信号IGtを出力するための処理として、図6(A)のS320と同様のものを用いることができ、特別な処理を設ける必要がないからである。また、その両方の処理を共通化して1つにすることも可能である。

【0095】また更に、本実施形態では、図7の点火系異常検出処理において、故障診断用の点火指令信号IGtを出力するS550の直前のS540で、運転禁止フ

ラグXSTOPをオン状態に設定し、S560で点火系機器29が正常であると判断すると(S560: YES)、運転禁止フラグXSTOPをオフ状態に戻し(S570)、そうでなければ(S560: NO)、運転禁止フラグXSTOPをオン状態のままにしている。つまり、図6の噴射制御処理によってエンジン1への燃料噴射が実施されることを、点火系機器29へ故障診断用の点火指令信号IGtを出力する直前に禁止しておき、点火系機器29が正常と判断すれば、噴射制御処理による燃料噴射の実施を許可するようにしている。

【0096】よって、故障診断用の点火指令信号IGtを出力してから点火系機器29の正常/異常を判断するまでの間に、万一、M/G・ECU17からエンジンECU19への噴射・点火カット要求XCUTがオン状態からオフ状態に変化しても、エンジン1へ燃料が噴射されてしまうことがない。この結果、点火系機器29に異常が生じているにも拘らずエンジン1へ燃料が噴射されてしまう小さな可能性をも、排除することができる。

【0097】以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。

①: 例えば、上記実施形態では、エンジン1への燃料噴射が実施されていない機関非運転状態であって、且つ、エンジン1が回転している、というモータリング状態の時に、点火系機器29(イグナイタ51)へ点火指令信号IGtを出力して故障診断を行うようにしたが、図7のS520を削除して、エンジン1の回転状態に拘らず点火系機器29の故障診断を行うようにしても良い。

尚、この場合には、エンジン1の回転に非同期で点火指令信号IGtを出力するための処理を設けることとなる。

【0098】②: また、上記実施形態は、エンジン1の出力が車輪11R、11Lを駆動するためにも使用されるPSHV車両に本発明を適用したものであったが、本発明は、M/G5がM/G3及びエンジン1と切り離されて、エンジン1がM/G3の発電駆動だけを行うSHV車両にも適用することができる。そして、このようなSHV車両の場合には、エンジン1がモータリング状態にならないため、上記①のように、図7のS520に相当する処理を削除して、エンジン1への燃料噴射が行われていない機関非運転状態であると判断すると、点火系機器29へ点火指令信号IGtを出力して、点火系機器29の故障診断を行うようにすれば良い。

【0099】③: 一方、前述した実施形態では、図7のS550にて、各気筒の点火系機器29へ点火指令信号IGtを1回ずつ出力するようにしたが、各気筒毎に、点火指令信号IGtを複数回ずつ出力するようにしても良い。例えば、各気筒毎に点火指令信号IGtを2回ずつ出力し、1回目だけ異常と判断した場合には、次の回

21

故障診断時に再度確認するようにし、2回共に異常と判断した場合には、本当に異常が発生しているとして、図7のS580及びS590のフェイルセーフ処理を行う、といった方法が考えられる。

【0100】④：また、前述した実施形態では、エンジン1の各気筒毎に図2の点火系機器29が設けられていたが、本発明は、図2の如きイグナイタ51とイグニッションコイル49を1組だけ備え、そのイグニッションコイル49からディストリビュータを介して各気筒の点火プラグ47に点火用の高電圧を夫々分配するようにした点火系機器の場合にも、同様に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態のハイブリッド型車両を表わす概略構成図である。

【図2】 エンジンの点火系機器を表す構成図である。

【図3】 モータ/ジェネレータ制御装置で実行される処理を表すフローチャートである。

【図4】 エンジンの目標トルク及び目標回転数を設定するために用いられる最良燃費・エミッション曲線Hを説明する説明図である。

【図5】 エンジン制御装置でエンジンの出力を目標出力に制御するために実行される処理を表すフローチャートである。

【図6】 エンジン制御装置で実行される点火制御処理及び噴射制御処理を表すフローチャートである。

【図7】 エンジン制御装置で実行される点火系異常検

22

出処理を表すフローチャートである。

【符号の説明】

1…エンジン 3, 5…モータ/ジェネレータ (M/G)

7…遊星ギヤユニット CR…キャリア R…リングギヤ

SN…サンギヤ 8…駆動軸 9…ディファレンシャルギヤ

11R, 11L…車輪 12…メインバッテリー 1

3, 15…インバータ

17…モータ/ジェネレータ制御装置 (M/G・ECU)

19…エンジン制御装置 (エンジンECU) 21…

吸気経路

23…スロットル弁 25…DCモータ 27…インジェクタ

29…点火系機器 31…回転角センサ

33, 35…ロータ位置検出センサ 37…電圧センサ

39…電流センサ 41…DC/DCコンバータ

43…サブバッテリー

45…イグニッションスイッチ 47…点火プラグ

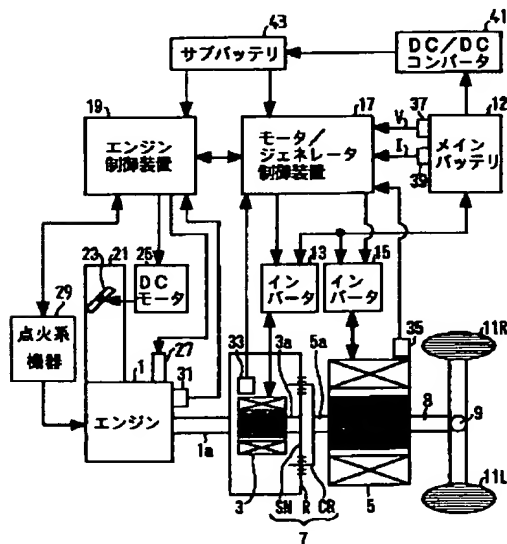
49…イグニッションコイル 51…イグナイタ

51a…トランジスタ 51b…ドライブ回路

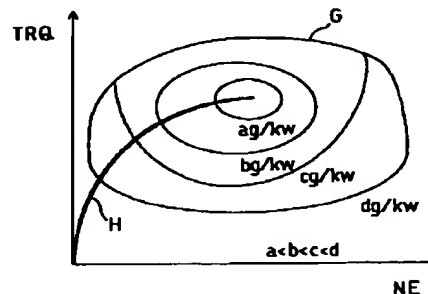
51c…電流検出用抵抗器 51d…定電流制御回路

51e…点火モニタ回路 51f…ロック防止回路

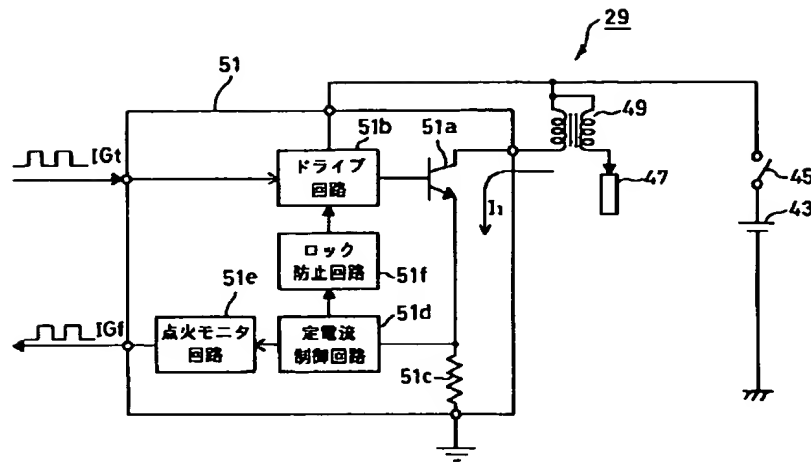
【図1】



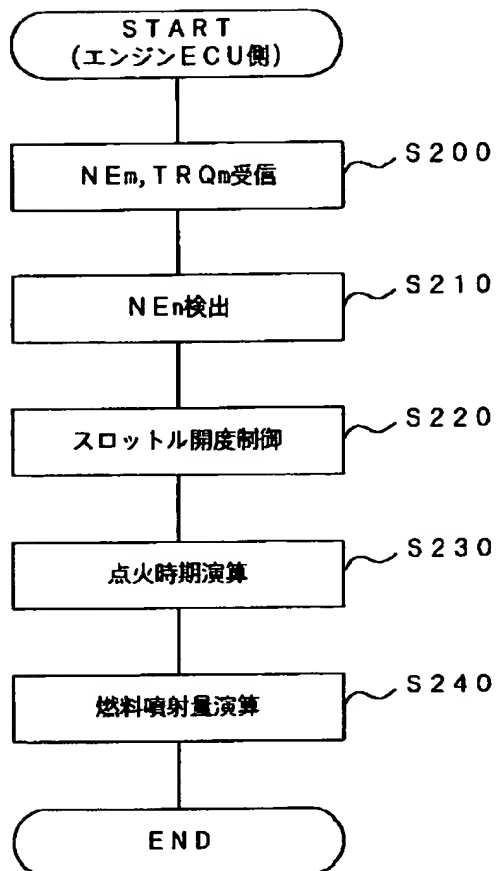
【図4】



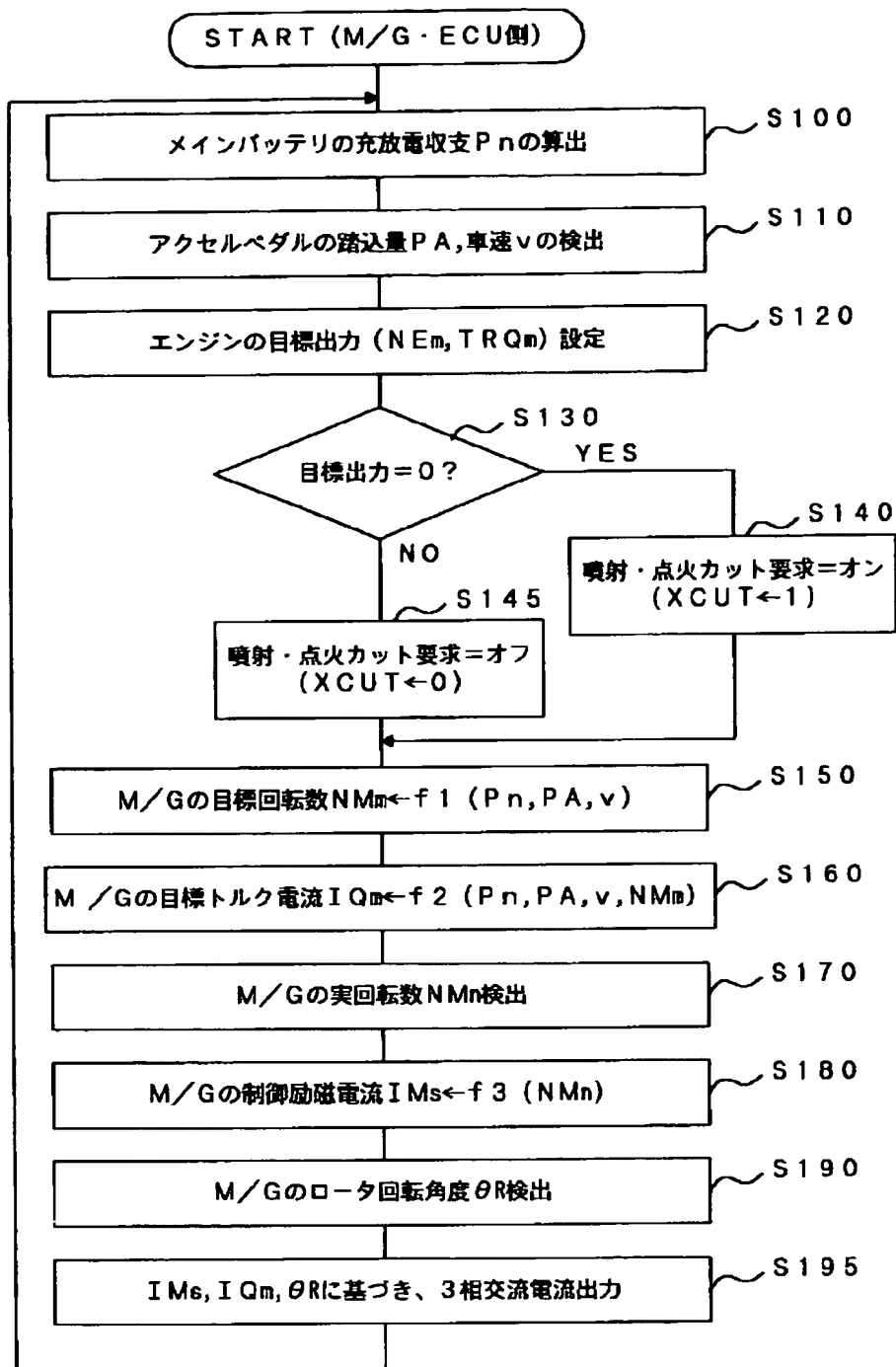
【図2】



【図5】

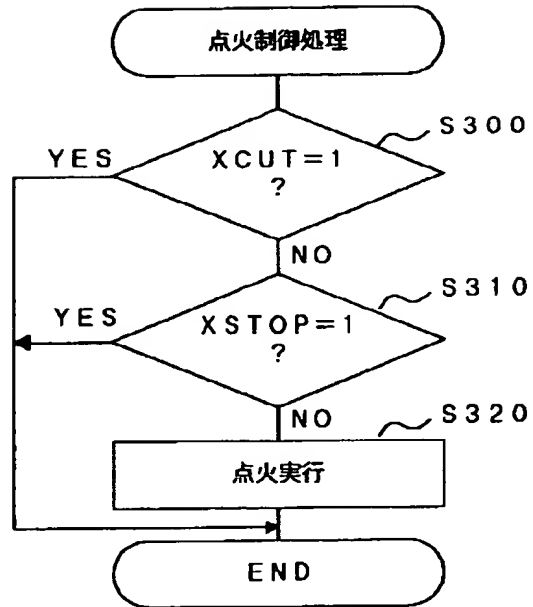


【図3】

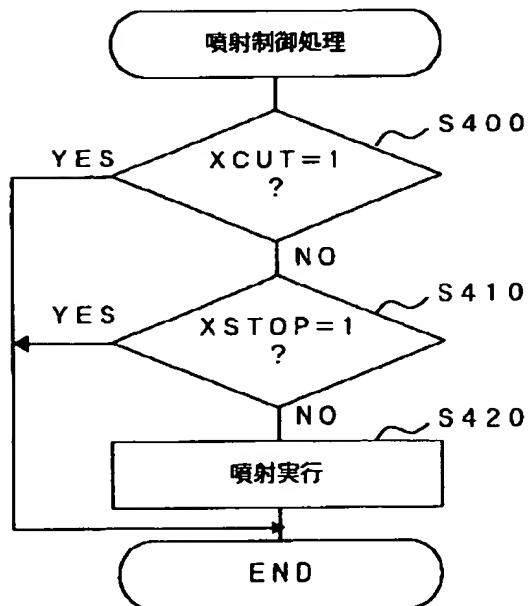


【図6】

(A)



(B)



【図7】

